## Method of burning waste in furnace

Patent Number:

DE19648639

Publication date:

1998-04-23

Inventor(s):

SCHAEFERS WALTER DR ING (DE): PRIESMEIER ULRICH DR ING (DE).

RUBBERT HANS-PETER (DE)

Applicant(s):

STEINMUELLER GMBH L & C (DE)

Requested Patent:

\_\_\_ DE19648639

Application Number: DE19961048639 19961125

DE19961048639 19961125; DE19961041844 19961010

Priority Number(s):

F23B1/16; F23J15/00; F23L9/02; F23G5/14

IPC Classification:

EC Classification: Equivalents:

F23L9/02, F23G<u>5/14</u>

## **Abstract**

Secondary air nozzles (8,9) are arranged in groups and opposing rows in the transition from the combustion chamber (5) to the flue gas draught channel (6). At least two groups of the opposing secondary air nozzles have parallel staged impulse currents (15), so that with the feed of secondary air to the nozzles, a double swirl is formed in the flue gas channel, the axes of which extend vertically. The secondary air nozzles have different nozzle opening cross-sections for impulse staging. The secondary air nozzles of the one group (8) are displaced in mesh with the secondary air nozzles of the second group (9). The nozzles are arranged in a horizontal plane.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

į.

## 3 BUNDESTEPUBLIK DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES** PATENTAMT

# Offenlegungsschrift <sup>®</sup> DE 196 48 639 A 1

Aktenzeichen:

196 48 639.4 25.11.96

Anmeldetag: ① Offenlegungstag:

23. 4.98

(51) Int. Cl. 6; F 23 B 1/16 F 23 J 15/00

F 23 L 9/02 F 23 G 5/14

#### 66 Innere Priorität:

196 41 844, 5

10, 10, 96

#### (1) Anmelder:

L. & C. Steinmüller GmbH, 51643 Gummersbach, DE

### ② Erfinder:

Priesmeier, Ulrich, Dr.-Ing., 51643 Gummersbach, DE; Rubbert, Hans-Peter, 51674 Wiehl, DE: Schäfers, Walter, Dr.-Ing., 51674 Wiehl, DE

#### S Entgegenhaltungen:

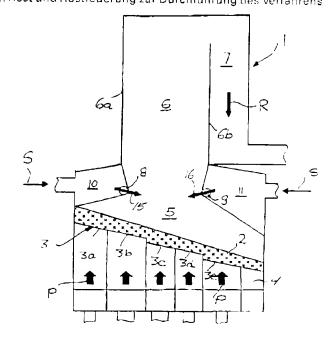
DE 42 36 073 A1 DE 40 27 908 A1 DE 30 38 875 A1 WO 84 01 014

## Die falgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlägen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

😥 Verfahren zum Verbrennen von Brennstoff auf einem Rost und Rostfeuerung zur Durchführung des Verfahrens

Bei einem Verfahren und einer Rostfeuerung zum Ver prennen von Brennstoff (2), insbesondere Abfail, zuf einem in einem Feuerraum (5) angeordneten Rost (3), bei dem unternalb des Rostes Primärluft (P) und oberha b des Rostes im Bereich des Überganges zu einem dem Feuerraum nachgeschalteten vertikalen Rauchgaszug (6) über eine Vielzahl von reiherweise gegenüberstehenden Sekundariuftdusen (8, 9) Sekundar uft (S) zugeführt werden. ist zur weitgehendsten Vermeidung eines Anlegens der Rauchgasströmung an Stirn- oder Rückwand des Zuges und zur Erreichung einer guten Durchmischung der Rauchgasströmung im Rauchgaszug vorgesenen, daß zumindest zwei gegenüberstehende Gruppen (13, 14) der Sekundarluftdüsen derart mit Sekundarluft (S) beaufschlagt werden, daß unter Stufung der zue hander im wesentlichen parallelen Impulsströme (15: 16) einer jeden Gruppe im Rauchgaszug (6) ein Wirbelsystem mindestens mit einem Doppelwirbe! (DW) aufgebaut wird, des sen Wirbel gegensinnig rotieren und dessen Wirbe achsen (A1, A2) parallel zur Achse des Rauchgaszuges (6) verlaufen



5.31 - 4

\_

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verführen zum Verbrennen von Brennstoll, insbesondere Abtall, auf einem in einem Federraum ingeordneten Rost, bei dem unterhalb des Rostes Primärluft und oberhalb des Rostes im Bereich des Überganges zu einem dem Federraum nuchgeschafteten vertikalen Rauchgaszug über eine Vielzahl von reihenweise gegenüberstehenden Sekundürluftdüsen Sekundürluft zugeführt werden.

In Feuerraumen von Müllverbrennungsanlagen mit Rostfeuerung wird nicht nur Primärluft zugeführt, sondem auch
Sekundarfeit am Übergang vom Feuerraum zu dem Rauchgaszug in den aus dem Feuerraum kommenden Rauchgasstrom eingedüst, um einen möglichst vollständigen Aushrand der Gasphase des Rauchgases zu erzielen. Die Bindüsung erfolgt über in der Stirnwand und in der Ruckwand angeordnete Düsenreihen mit hohem limpuls der Binzelstrahten. Hierbei ist es ünerheblich, ob das Feuerungskonzept der
Anlage als Gegenstrom-, Mittelstrom- oder Gleichstromteuerung ausgelegt ist. Das verfahrenstechnische Ziel der
Sekundarfutteindüsung ist es, ein ausreichendes O2-Angebot zum Ausbrand der Gasphase, über auch zum Ausbrennen von aus dem Brennstoftbett nütgerissenen Partikel sieherzustellen.

Bei den bekannten Verfahren sind die Sekundärluftströme jeder Düsenreihe durch gleiche Massenströme, Eindüsgeschwindigkeiten und Düsenquersehnitte eharakterisiert. Durch den hohen Inpuls der Einzelstrahlen soll am Iiintrin der Rauehgase in den Rauehgaszug eine möglichst gleichmäßige O<sub>2</sub>-Verteilung über den vom Rauehgas durchströmten Querschnitt des Rauehgaszuges etreicht werden. Durch den hohen Impuls der Einzelstrahlen im Eindüsungsbereich wird eine turbulente Mischzone induziert, so daß eventuell aus dem Leuerraum austrerende Rauehgasztähnen mit hohem Schadstoffgehah im Rauehgaszug aufgelöst werden,

Bei der bekannten Verfahrenstührung hat sich jedoch als nachteifig herausgestellt, daß die sich stromab der Eindüsung einstellende Rauchgasströmung dazu neigt, sieh an die Stirmwand oder Ruckwand des Rauchgasztiges anzulegen. Dieraus resultieren eine erostve Befastung der Wand des Rauchgasztiges, an die sich die Stromung anlegt, und ein großer Temperaturgrachent über den Quersehmit des Rauchgasztiges Bei der vorsiehend besonriehenen Schieflage des Strömungsprofiles der Rauchgase im Rauchgaszug ist auch siehe sichlechte warmeiechnische Nutzung an der weniger heströmten Wand des Rauchgasztiges festzustellen. Auch ergibt sich eine unerwinsehe Spreizung des Verweitzeitspektrums der Rauchgase im Rauchgasztig.

Es ist daher die Aufgabe der vortiegenden Enfindung, ein 50 Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, hei dem ein Antegen der Ruuchgasströmung un Stirn- oder Rückwand des Zuges weitgehendst vermieden wird und zugleich eine gute Derchmischung der Rauchgasströmung im Rauchgaszug erreicht wird.

Diese Aufgabe wird dadurch geföst, daß zumindest zwei gegenüberstehende Gruppen der Sekundarlittdusen derart mit Sekundarlitt beautschlagt werden, daß unter Studing der zuein ander im wesenflichen paraffelen frippilsströme einer ieden Gruppe im Rauchgaszug ein Wirbelsystem mindestens mit einem Doppelwirbel aufgebaut wird, dessen Wirbel gegenstinng rotteren und dessen Wirbelachsen paraffel zur Achse des Rauchgaszuges verlauten.

Durch die Aushildung der paraftel zur Achse des Reuchguszuges verlautenden Doppelwirhel wird die Rauchgus- 65 stromung im Zentrum des von den beiden Grappen bestimmten Bereiches des Rauchguszugquerschinnes stabilisier. Ils ist davon auszugehen, daß die physikalische Wir-

kung des erzeugten Doppelwirbels in etwa der Wirkung eines um seine Längsachse rotterenden Projektils entspricht. Darüber hinaus lassen sieh mit einem Doppelwirbel Erweiterungen des Kanalquerschnittes weitgehend ohne Strömungsablösungen überwinden.

Es kann in vielen Fürlen ausreichend sein, daß eine gruppenweise Unterteilung der Sekundärluftdusenreiben nicht erforderlich wird, d. h., daß im Rauchgaszug nut ein einzt ger Doppelwirbel ausgehildet wird. Bei Bedarf, z. B. bei größerer Rauchgaszugausdehnung in einer Richtung, kann zu den mindestens zwei Wirbeln ein dritter oder weitere Wirbel hinzutreten, der jeweils gegensting zum benachbarten Wirbel rollert.

Die Stufung der Impulsströme erfolgt vorzugsweise über die Stufung des Mussestromes, d. h. durch eine Stufung des Düsendurchmessers. Dannt ist die Möglichkeit gegeben, daß wie bei der bekannten Sekundärluffeindüsung die fint düsgeschwindigkeit, die vorzugweise im Bereich von 40 his 90 m/sec liegt, für alle Düsen konstant gehalten werden kann.

Es ist aber auch möglich, die Impulsstromstutung über die Stufung der Geschwindigkeit erfolgt öder daß einer Massenstromstufung eine Geschwindigkeitsstufung überlagert wird. Die terzie Möglichkeit kann inspesondere dann in Betracht gezogen werden, wenn besonders große Querschnitte des Rauchgaszuges vorliegen und zum Aufbau eines stabilen Doppelwirbels große Impulsstromunterschiede zwischen den Düsen benötigt werden, die alleine durch Stufung des Massenstromtes bzw. des Düsenquerschnittes nicht erreicht werden können.

Es ist zweekmäßig, daß die Stufung der Impulsstrome so erfolgt, daß in der Mitte der der Rauchgaszugstirbwand zugeordneten Gruppe die Impulsstrome einen höheren Impuls aufweisen als die der Enden der Gruppe zugeordneten Impulsströme und in der Mitte der der Rauchgaszugruckwand zugeordneten Gruppe die Impulsstrome einen genngeren Implus aufweisen als die den finden der Gruppe zugeordneten Impulsströme.

Weilerhin ist es zweckmäßig, daß die Sekundarfutistrome der einen Gruppe der Sekundärfutidüsen kämmend zu den Sekundarfutiströmen der gegenüberliegenden Sekundärfutidisengruppe ausgerichtet sind.

Die Erfindung beiritt auch eine Rostleuerung zur Durchtührung des Verfahrens mit einem in einem Leuerraum angeordneren Rost, einem dem Feuerraum nachgeschalteren vertikalen Rauchgaszug, Einrichtungen zur Zefahr von Pamärfuff unterhalb des Rostes und einer Vielzahl von gruppenweise und reibenartig gegenüberstehenden Sekundärluftätisen im Übergang vom Feuerraum zum Rauchgaszug.

Ertindungsgemäß ist die Rostreuerung daturch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Gruppen der gegenüberstehenden Sekundärluhdtsen für das Eindüsen von Sekundarluh nut zueinander im wesentlichen parallelen abgestotten Impulsstromen vorgosenen sind derart, daß bei Beautsehlagung der Düsen mit Sekundärluh nundestens ein Doppelwirbel im Rauchgaskanal aufbaubar ist, dessen Wirhelachsen sich vertikal erstrecken

Zwecknüßigerweise weisen die Sekundar andusen einer Reihe zur Impulsstufung unterschiedliche Düsenöffnungsquerschnitte auf.

Weiterhin ist es zweckmüßig, daß die Sekundarfüftdusen der einen Gruppe kapmiend versetzi zu den Sekundarfattdasen der underen Gruppe angeordnet sind.

Auch ist es zweekmindig, daß die Dusen heider Grephen in einer Horizontalebene angeordnet sind

Die lirtindung solf nen unhand der beigefügter, Fig. nabereiläuten werden. Es zeigen.

Fig. 1 eine schemalische Darsiellung einer Rositeberung

3

zur Frlatstrung der Zuführ von Primärluff und Sekundär-Leh

Fig. 2 eine perspektivische Teilderstellung mit einem Doppelwirbelsystem und

Fig. 3 einen Verifkalschnitt durch den Rauchgaszug zur Darstellung der Impulsstromstufung.

Bei der in der Fig. 1 gezeigten Rostfeuerung 1, die als Mittelstromfeuerung ausgebilder ist, wird Brennstoff 2 auf einem gestaften Rost 3, der in nichtere Zonen 3a 3e unterteilt ist, verbrannt. Die Schlacke fällt in einen Schlackefali- in schach 4

Die einzelnen Zohen des Rostes 3a- 3h werden von unten nur Primärtert. P. beautschlagt. Aus dem Feuerraum 5, in dem der Rost 3 angeordnet ist, treten die Rauchgase R in einen vertikal angeordneten ersten Rauchgaszug 6 ein und 15 werden von dort in einen fallenden Rauchgaszug 7 umgeleitet.

Im Bereich des Überganges vom Feuerraum 5 zum Rauchgaszug 6 erfolgt eine Bindüsung von Sekundärluft S aber eine in der Sfirnwand 6a angeordnete Sekundärluftdüsentethe 8 bzw. über eine in der Rückwand 6n ebenfalls angeordnete Sekundürtitdüsenreihe 9. Die Düsenreihen 8 und 9 sind vorzugsweise in einer Ebene angeordnet. Wie aus der Fig. I erstehtlich ist, sind die unteren Abschnitte von Stirnwand 6a und Rückwand 6b vorzugsweise aufeinander zugeneigt ausgebilder.

Die Düsen der Düsenreihe 8 bzw. 9 werden jeweils von einer Vorkammer 10 hzw. 11 mit Sekundürluft heaufschlagt, d. h. die Düsen einer Reihe werden mit demselben Vordruck beaufschlagt. Die Gasströme der Düsenreihen 8 und 9 sind 30 jeweils parallel zueinunder und zu den Seitenwänden 6e bzw. 63 ausgerichter, wie dies deutlich aus den Fig. 2 und 3 ahlesbar ist.

Wie aus der Fig. 3 ersichtlich ist, sind in der Stirnwand 6a neun Düsen 13 und in der Rückwand 6h zehn Düsen 14 der- is an angeordner, daß die Düsen 13 kännmend auf die Düsen 14 ausgerichtet sind. Der Kännmabstand 12 ist in der Fig. 3 immostell!

Die Linge der in der Fig. 3 dargeste Iten Pfeite, die die einzelnen fripulssironie darsiellen sollen, ist ein Maß für die 40 Größe des Impulses.

Auf der Stirnsehe 6a erfolgt die Stufung der Impulsstrome 15 deram, daß die Impulsströme 15 in der Rauchgaszugmitte einen höheren Impuls erhalten als die an den Seiterm unden 6e und 6d des Rauchgaszuges gelegenen Impuls- 45 strome 15, d. h. die Weite der Düsenöffnungen der Dusen 13 in der Mitte der Stimwand 6a ist größer als die Düsenweite der den Seitenwühlen 6d und 6e benachharten Dusen, sodaß her Konstanthaltung der Hindusgeschwindigkeiten über alle Dasen 13 der Impulsstrom in der Mitte am größten ist. 30 An der Ruckwand 65 wird die Impulsstromstetung unigekehrt vorgenommen. d. h. die der Seitenwunden 6e und 6d benuchbarten Impulsströme 16 weisen einen großeren Inpuls act als die der Mitte der Ruckward zugeordneten finpulsstrome, d.h. die Duseneuerschnitte in der Mitte der ss Recywan I 6b sind kleiner als in der Näge der Seitenwande 60 and 60

Bei dieser Impulsströmverieilung kommt es zur Aushildung eines Wirbelsystems mit zwei gegensinnig roherenden Innzelwirbeln W1 und W2, deren Aehsen A1 und A2 paraltei zur Aehse des Rauehgaszuges und damit narallel zur Hampiströmungsriehtung des Rauehgases im Rauehgaszug 6 serlaufen. Mit diesem Doppelwirbel wird ein Antegen der Rauehgusströmung an eine der Wünde 6a bzw. 6b vermieden und aus dem Federraum 5 kommende Rauehgassträhfen des außerordentlich inhömogenen Rauehgasströmes worden aufgelöst. Durch den Doppelwirbel erfolgt ein zu einer guten Durchmischung führender Rauchgastransport

quer über den Querschnitt des Rauchgaszuges 6, so daß auch sehr große Konzentrationsgradierten über den Rauchgaszugquerschnitt im Rauchgasstrom sieher abgebaut werden können.

Wenn neben einer Durchmesserstatung auch eine Geschwindigkeitsstutung erfolgen soll, konnen die Düsen 13 und 14 der Düsenreihen 8 bzw. 9 nicht jeweits von einer gemeinsamen Vorkammer 10 und 11 beautschlagt werden, sie müssen jeweits mit gesondertem Vordruck beautschlagt werden.

In der Fig. 1 sind die Impulsstrome 15 und 16 geneigt zur Versikalen dargestellt, d. h. die Düsenachsen sind unter einem entsprechenden Winkel angestellt. Dies muß nicht unbedingt erfolgen. Es ist auch denkhar, daß die Sekundarluttströme rechtwinklig zur Vertikalen ausgerichtet werden.

In der Fig. 2 ist die Einziehung der Wände 6a und 6b im Übergang zum Feuerraum 5 der Einfachheit halber nicht mit dargestellt

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbrennen von Brennsfoll, insbesondere Abfall, auf einem in einem Feuerraum angeordneten Rost, hei dem unterhalb des Rostes Primärluft und oberhalb des Rosies im Bereich des Überganges zu einem dem Feuerraum nachgeschalteren vertikalen Rauchgaszug über eine Vielzahl von reihenweise gegenüberstehenden Sekundärtuftidisen Sekundartuft zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei gegenüberstehende Gruppen (13, 14) der Sekundarlutidüsen derarı mit Sekundürlüfi (S) beautschlagt werden, daß unter Stufung der zueinunder im wesentlichen parallelen Impulsströme (15, 16) einer icden Gruppe im Ravengaszug (6) ein Wirbelsystem mindestens mit einem Doppelwirbel (DW) aufgebanwini, dessen Withel gegensinnig rotteren und dessen Wirbelachsen (A1, A2) parallel zur Achse des Rauch guszuges (6) Verlauten.

 Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich ner, daß die Statung der freipulsströme über die Statung des Massestromes erfolgt.

3. Verfahren nach Ansprüch 1 oder 2. dadurch gekennzeiennet, daß die Stufung der Implisströme über die Stufung der Geschwindigkeit erfolgt oder der Massenströmstallung eine Geschwindigkeitsstefung ihrerlagen wird.

4. Verfahren nach nundestens einem der Ansordehe 1 bis 3 dadurch gekennzeiehner, da? in der Mitte der der Rauchgaszugstimwand (6a) zugeordneten Gruppe (13) die Impolssitione (15) einen hoheren Impolssitione als die den Inden der Gruppe (8) zugeordneten Impolssitione (15) und in der Mitte der der Rauchgaszugruck wand (6b) zugeordneten Gruppe (9) die Impolssitione (16) einen geringeren Impolssitione ist die den Inseln der Gruppe zugeordneten Impolssitione.

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichner, daß die Sekundurch gestönte (15) der einen Gruppe (8) der Sekundiritüttlesen känntuend zu den Sekundärluftdusengruppe (9) ausgehichtet sind,

6. Rostfeherung zur Durchführung des Vertahrens nach einem der Ansprüche I bis 5 mit einem in einem Leuerraum (5) angeordneten Rost, einem dem Leuerraum nachgeschafteten verfikalen Rauchgaszeg (6). Einmelitungen zur Zeifahr von Printaful) (P) prierham des Rostes und einer Vielzung von gruppenweise and reihenattig gegenübersiehenden Sekundarhitaldisch (8).

6

5

9) in Übergang vom Federraum (5) zum Rauchgaszug (6), dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Gruppen (8, 9) der gegenübersrehenden Sekondärluftdisen (13, 14) für das Eindüsen von Seicundärluft (8) mit zueinander im wesentlichen parallelen abgestuten (10) ubströmen (15, 16) vorgesehen sind derart, daß bei Beaufschlagung der Düsen mit Sekundarluft mindestens ein Doppetwirbet (DW) im Rauchgassanat (6) aufbaubar ist, dessen Wirbetachsen (A1, A2) sich vertikat erstrecken.

7. Rostfeuerung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichner, daß die Sokundarfuftdüsen einer Reihe (8, 9) zur Impulsstutung unterschiedliche Düsenöffnungsquerschnitte aufweisen,

8 Rostfeuerung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundürluffdüsen (13) der einen Gruppe (8) kämmend versetzt zu den Sekundürluffdüsen (14) der anderen Gruppe (9) angeordnet sind.
9. Rostfeuerung nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 8. dadurch gekennzeichnet, daß Düsen (8, 13; 20
9, 14) in einer Horizontalebene ungeordnet sind.

Hierza 2 Seite(n) Zeichnungen

25

(1)

15

4i:

44

51)

22

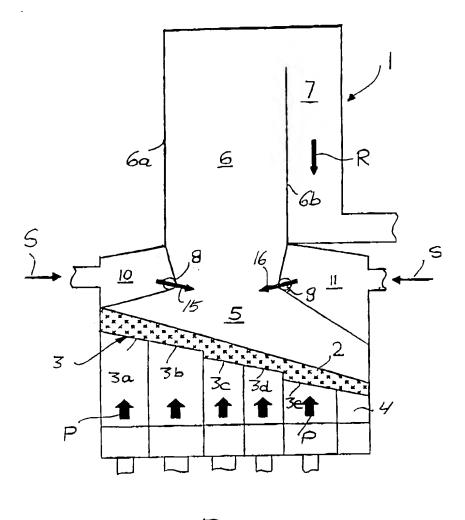
743

68

DE 196 48 639 A 1 F 23 B 1/16

23. April 1998

Nummer. Int Ci.<sup>6</sup>: Offenlegungstag:



7. JE4. ZEWE 115: 37 ZEICHNUNGEN SEME 2

SCHAAD BALASS&PART.+41 : 3837315

Nummer; Int. C .<sup>5</sup>; Offenlegungstag; DE 196 48 839 A1 F 23 B 1/16 23, Apr. 1998

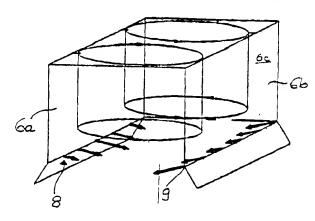
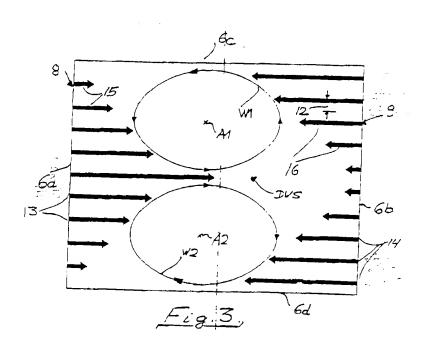


Fig. 2



**8**02 011 49 1

9N6000'0 k0E\_19649630A1\_\_\_>

DE 197 05 938 A 1

191 192 17 b)

ENSOCO DI 40E\_1970693941